IL

TIMPANISMO

PEL

DOTT. DIODATO BORRELLI

PROFESSORE PAREGGIATO DI MEDICINA NELLA R. UNIVERSITÀ
DI NAPOLI



BOLOGNA
TIPI FAVA E GARAGNANI
1873

(*Estratto dal Giornale la* Rivista Clinica, 1873).





Non è chi non vegga la importanza che la semiotica va acquistando ogni giorno. Si allarga il campo dell'esame, si moltiplicano e perfezionano i metodi di osservazione, e l'arte si fa ricca di nuovi strumenti che soccorrono a' sensi, e li spingono ove, disarmati, non potrebbero giungere. A questo modo la clinica, tolta in gran parte al dominio delle vuote discussioni teoretiche, ha un fondamento saldo e *obbiettivo* nella minuta ricerca de' sintomi, e un fondamento *logico* nella *integrazione* del processo morboso. — La grande serietà che la diagnostica moderna ha raggiunto, move senza dubbio dall'applicazione de' metodi fisici all'esame dell'infermo. Fra essi, la percussione è il tema sul quale, di recente, si è più lavorato, introducendovi un rivolgimento profondo, da riporre precipuamente nell'aver cangiato le basi di essa, col sostituire al fondamento *anatomico* dell'Avenbrugger e della scuola francese il fondamento *fisico*.

Quanto la tendenza del tempo sia verso questa direzione, si fa manifesto in ispecial modo dalle

ricerche sul *timpanismo*, divenute celebri non pure pe' lavori dello Skoda, ma del Wintrich, Gerhardt, Sweigger, Mazonu, Geigel, Körner, Zamminer ed altri. Gli sforzi di costoro intendono a determinare il valore acustico del timpanismo, riguardato come *suono*, e le condizioni fisiche che lo generano.

E pure è da credere che, in mezzo allo intricato cumolo di opinioni e alla vivace polemica cui questo argomento ha dato luogo, non si trovino ancora gli ultimi corollari della scienza, e che la quistione dal lato fisico lasci a desiderare. — È sotto questo rapporto che imprendo lo studio del timpanismo, per riferire alcuni risultati ai quali mi condusse l' esperimento, e le applicazioni loro alla clinica.

I.

La parola *timpanico* fu adoperata da antichi scrittori (Areteo, Solano) per indicare la somiglianza ch'è fra un addome meteorico e un timpano: esprimeva un concetto di forma, non di suono. Laennec notò pel primo nel pneumatorace una qualità di suono « più chiaro del normale e in certo modo *timpanico* »; di poi, per la scuola francese, il timpanismo fu un « tipo di sonorità esagerata » (Roger). Il Piorry chiamò il timpanismo « suono umorale » o « ipergassoso », e credette necessaria alla sua formazione la presenza contemporanea di aria e gas. Il Williams per primo assegnò al timpanismo un valore fisico, confondendolo col tintinnio. Lo Skoda fu però quegli che determinò il carattere del suono timpanico, contrapponendolo al non-timpanico, e le condizioni fisiche onde movono

amendue. Dopo di lui, molti altri, con lunghi lavori sperimentali, hanno aggiunto nuove determinazioni: le basi dello Skoda sono però rimaste in gran parte.

Carattere fisico. — Il suono *timpanico* può facilmente ottenersi con vari sperimenti.

1) Ove s'insuffli dell'aria in una vescica chiusa, sì che la tensione della parete sia debolissima, si avrà risonanza *timpanica; non-timpanica*, ove la tensione sia maggiore.

2) La stessa differenza potrà ottenersi sulla propria guancia, *variandone il grado di tensione,* a labbra chiuse.

3) Percuotendo un polmone normale tolto da un cadavere fresco, mentre è rilassato, si ottiene risonanza timpanica; rigonfiandolo fortemente, questa diventa non-timpanica, qual è quando è chiuso nel torace.

Il suono timpanico è quasi un *tono* o vi si avvicina, e lascia facilmente determinare l'altezza: il non-timpanico è assolutamente un *rumore,* nel quale l'altezza si determina a fatica. Fra il suono timpanico *assoluto* e il non-timpanico assoluto vi ha una serie di passaggi, che ponno percepirsi percuotendo successivamente una vescica le cui pareti, da flosce, diventino sempre più tese per ulteriore insufflazione di aria. Può dirsi dunque che un suono non-timpanico tenda al timpanico, e per converso.

Cagioni fisiche. — La differenza nel carattere acustico de' due suoni consiste nel vario numero di vibrazioni e nella regolarità di esse. Il timpanismo è un *tono:* secondo le ultime ricerche del Konig, comunicatemi non ha guari dal mio illu-

stre amico Prof. Gerhardt, il timpanismo, osservato per mezzo della fiamma sensibile del gas, è rappresentato da circa 8-12 vibrazioni della stessa ampiezza e altezza. Il suono non-timpanico, esaminato allo stesso modo, mostra vibrazioni meno numerose, di ampiezza e altezza varia; è dunque un *rumore*.

Siffatta diversa maniera di vibrare nasce dalle varie condizioni fisiche degli spazi sonori. Secondo il Wintrich, il timpanismo si produce quando colla percussione si facciano vibrare colonne di aria chiuse in vani lisci e di forma regolare. E ciò può dimostrarsi con vari sperimenti: se si percota un plessimetro avvicinato all'apertura di un bicchiere, si avrà risonanza timpanica; ma, se si faccia lo stesso avvicinando il plessimetro all'apertura di un cavo lasciato dal bicchiere nella neve, il timpanismo non ha più luogo. Percuotendo un tubo, si ottiene risonanza timpanica, la quale cessa ove la parete interna si rivesta di un corpo non levigato, feltro ad esempio. La levigatezza del cavo sonoro è dunque una condizione essenziale perchè si produca il timpanismo. Ma ciò non è tutto. Secondo lo Skoda, si ritiene ora che siffatti cavi debbano contenere un *minus* d'aria, talchè le vibrazioni avvengano in questa soltanto, non nelle pareti. Quando invece lo spazio sonoro contenga un *plus* d'aria, le pareti sono distese e vibrano contemporaneamente a quella: avran luogo dunque *interferenze sonore*, le quali tolgono la uguaglianza delle vibrazioni; e però il suono generato non potrà essere un tono, o avvicinarsi al tono, ma un rumore. Si ricavano da ciò le seguenti leggi:

1) La risonanza timpanica si ottiene quando vibri *un mezzo* solo (aria).

2) La risonanza non-timpanica quando vibrino *due mezzi* (aria e pareti).

Questa opinione dello Skoda ha trovato oppositori. — Il Wintrich crede che il suono timpanico si ottenga sempre che le pareti di un cavo membranoso sieno circondate da aria che abbia eguale densità di dentro e di fuori del cavo istesso; imperocchè soltanto in questo caso la membrana può compiere quelle oscillazioni eguali atte a generare un tono. Lo Zamminer combatte però il Wintrich, adducendo che la ineguaglianza del *mezzo* in cui vibrano i corpi elastici, non impedisce la eguaglianza delle vibrazioni; ciò che è dimostrato, a parer suo, dal suono dell'organo e dalla stessa voce umana, nella cui genesi la pressione dell'aria contenuta nella canna e dentro il laringe è sempre maggiore dell'aria esterna.

Egli ha qualche tempo che mi avvenne di notare un fatto, il quale, scuotendo la fede da me avuta nelle conchiusioni dello Skoda, m'indusse in una opinione somigliante per molti rispetti a quella del Wintrich, in quel tempo da me compiutamente ignorata. Il fatto è il seguente:

Si prenda un vasello di porcellana a pareti levigate e spesse uniformemente 4-5 millimetri, di 60 millimetri di altezza per 45 di diametro, e si percota sul fondo col martello del Wintrich o del Vernon: si otterrà una risonanza timpanica aperta, analoga a quella che si ottiene sopra un tubo. Ove però l'orlo libero di cotal vasello si poggi appena sul mercurio contenuto in una vaschetta, sì che l'aria interna non comunichi punto con quella di fuori, si avrà una perfetta risonanza timpanica chiusa. Intanto, immergendo a poco a poco il vasello

nel mercurio, in modo però che l'aria contenutavi non ne scappi, avverrà una notevole modificazione nella risonanza, la quale, col progressivo abbassarsi del vaso nel liquido, diventa sempre più alta, e tende a perdere il carattere timpanico, finchè diviene non-timpanica del tutto, quando il vaso è immerso nel mercurio fino all' estremo chiuso.

Ora io mi propongo le seguenti quistioni: — 1) Qual parte hanno le pareti di un tubo nella produzione del suono? — 2) Quando le vibrazioni loro sono più facili, nell' aria, ovvero nel mercurio?

Alla prima domanda la fisica risponde in modo preciso: il suono ottenuto in un tubo è prodotto esclusivamente dalle vibrazioni della colonna di aria contenuta in esso, senza che il tubo o la materia ond'è composto vi spieghi alcuna influenza, salvo che le sue pareti non sieno oltremodo sottili, e non è questo il caso nostro.

Quanto al secondo quesito, è indubitato che le vibrazioni di un corpo sono assai più facili nell'aria anzichè in un liquido, imperocchè questo opera sempre da *smorzatore* dei suoni; epperò, ammettendo pure che le vibrazioni del vasello possano aver parte alla produzione del suono generato mentre le pareti sono in contatto dell'aria, si comprenderà di leggieri che siffatte vibrazioni sono ridotte al minimum o smorzate del tutto quando la parete è immersa nel mercurio. Intanto, nell' esperimento riferito, il suono timpanico si produce a pareti scoperte, il non-timpanico a pareti immerse: è dunque evidente che questo secondo suono non può nascere dalle vibrazioni parietali e dalle interferenze delle onde sonore.

Se invece riguardiamo da un altro lato, trove-

remo che la vera differenza fra le condizioni fisiche che generano i due suoni è questa: quando l'orlo del vaso poggia appena sul mercurio e si ha risonanza timpanica, la *densità* dell'aria interna è pari a quella di fuori; — quando il vaso è tutto immerso nel mercurio e il suono è non-timpanico, l'aria di dentro, sottoposta alla pressione del liquido, ha una *densità maggiore* dell'esterna. Da ciò mi pare che possano ricavarsi le seguenti leggi:

1) Quando una colonna di aria chiusa in un cavo ha *densità pari alla esterna*, percuotendo, si ottiene risonanza timpanica.

2) Quando invece abbia *densità maggiore dell'esterna*, la risonanza sarà non-timpanica.

La ricerca però non si arresta a questo punto. Sarebbe da determinare la influenza che la varia densità dell'aria spiega sul numero e sull'eguaglianza delle vibrazioni; questioni alle quali non si può, per ora, dare una risposta sicura.

Un' obbiezione a queste leggi potrebbe trovarsi riguardando alle modificazioni del suono plessimetrico de' polmoni. — È noto che questi, mentre sono chiusi nel torace, danno risonanza non-timpanica; portati fuori e rilassati, la risonanza diventa timpanica: se, in questa condizione, vi s'insuffli dell'aria e vengano distesi artificialmente, la risonanza ritorna non-timpanica, qual era a torace chiuso.

A rendersi ragione di questi fatti il Mazonn ha pensato che il suono non-timpanico ottenuto percuotendo direttamente il petto, avesse origine nelle vibrazioni della parete toracica; ma ciò è dimostrato falso appunto dal vedere che la risonanza diventa anche non-timpanica quando il pulmone, portato fuori, sia disteso artificialmente. — Il Wintrich

credette da prima che il suono timpanico del pulmone rilassato mova dal vibrare le colonne di aria chiuse ne' bronchi; ma ciò non è neanche da ritenere, perchè, chiudendo e riaprendo il bronco principale o le sezioni di molti bronchi di un pezzo di pulmone rilassato, l'altezza del suono timpanico non si modifica. Abbiamo già riferito la sua ulteriore opinione. — Il Gerhardt spiega il fenomeno a questo modo: « Il pulmone, egli dice, nel torace di un » sano o in un cadavere, a tensione normale, ha questo di comune col pulmone tirato fuori e gonfiato, che il tessuto pulmonare si trova teso, e perciò » atto a dare, per mezzo della percussione, vibrazioni sonore. Si può facilmente intendere che allora, venendo a vibrare le pareti alveolari, che » hanno varia spessezza e varia capacità vibratile, » sono tolte le condizioni per la produzione di un » suono, e il loro prodotto è un rumore che non » ha la menoma tonalità, e quindi non è un suono » timpanico. » Si vede dunque che anche il Gerhardt ritiene questo suono prodotto dal vibrare contemporaneo di due mezzi, aria e tessuti.

Il Körner (1), sullo stesso proposito, ritiene che, quando il polmone ha la sua normale virtù contrattile, le pareti alveolari sono distese, e non può perciò quello riguardarsi come una colonna di aria intera, nè può dare risonanza timpanica. Quando abbia però perduto la sua virtù contrattile, l'aria si tocca ne' singoli alveoli, e ne risulta un tutto gassoso continuo, sicchè il pulmone ri-

---

(1) Ueber den Percussionsschall. Wiener Zeitschrift, Band XI.

suona allora come risuonerebbe la sola aria, e si ha risonanza timpanica. — Lo Zamminer, circa questo argomento, ha eseguito insieme col Seitz delle ricerche, sperimentando, per mezzo del corista, sul pulmone retratto, sul pulmone disteso, e sovra il fegato: ottenne la maggior risonanza sul pulmone retratto, fu minore sul disteso, e sul fegato mancò quasi del tutto. Egli crede che l'aria, sparsa largamente in mezzo al disteso tessuto pulmonare, indebolisca la propagazione dello scuotimento molecolare da uno strato di parenchima ad un altro. Quando invece la distensione del tessuto manca, siffatto indebolimento non ha più luogo, e ne risulta il suono timpanico.

Senza dividere la opinione dello Zamminer, io credo però che il fatto del pulmone non costituisca un' opposizione alla legge da me stabilita, e che possa essere spiegato altrimenti. Ritengo con lo Schweigger e col Körner che l'aria contenuta in un polmone rilassato risuoni *come un tutto*, rappresentando una colonna aeriforme, e ciò perchè le pareti degli alveoli non essendo tese, non impediscono che le vibrazioni di un contenuto alveolare si propaghino uniformemente agli altri; sicchè tutta l'aria vibra insieme allo stesso modo, come se le pareti alveolari non fossero. Quando invece queste son tese, perchè rigonfiato il pulmone, oppongono, secondo la varia loro spessezza, varia resistenza alle vibrazioni dell'aria contenuta in ciascuno alveolo; talchè le vibrazioni mentovate non si propagano dall' un contenuto alveolare all' altro con eguale misura, e rappresentano de' suoni isolati e diversi, i quali, sommandosi, non possono dare un

tono ma un *rumore*, epperò la risonanza non-timpanica.

Premesse queste mie idee preliminari sul timpanismo, debbo aggiungere che cotesto suono non si presenta sempre allo stesso modo, ma lascia notare diversità importanti nel suo carattere acustico, le quali riconoscono condizioni fisiche anche diverse. Infatti, se percuotiamo sullo stomaco e sulla trachea, in amendue il suono sarà timpanico; nel secondo caso però la tonalità è modificabile nella sua altezza, aprendo o chiudendo la bocca, mentre nel primo rimane immutata. Lo stesso sperimento potrà ripetersi sulle guance: se percotiamo sovrà di esse mentre sono gonfiate appena, senza tensione, e le labbra son chiuse, si ottiene una risonanza timpanica distinta, ma a *nota unica.* Quando invece le labbra sieno aperte tanto da permettere che l'aria del cavo orale comunichi con quella di fuori, percuotendo sulle guance (tese o rilassate), si ottiene un suono timpanico a *nota variabile*, secondo la maggiore o minore apertura delle labbra; infatti, quando lo spazio lasciato da queste è più grande, il suono è più alto, più basso, quando quello è più piccolo.

Ebbene, se riguardiamo ora alle condizioni fisiche del mezzo sonoro, troveremo che, tanto nello stomaco che nella bocca a labbra unite, la risonanza è dovuta ad una colonna di aria chiusa, laddove nella trachea e nella bocca a labbra aperte, la colonna di aria comunica con quella di fuori. Per queste due maniere di timpanismo ho proposto i nomi di *suono timpanico chiuso*, e *suono timpanico aperto,* che l'illustre Prof. Gerhardt ha ac-

cettati, trovando desiderabile una classificazione del timpanismo (1).

Messa la questione su questo terreno, fisicamente avremo, dall'un lato, *spazi chiusi*, dall'altro *spazi comunicanti*. Trattasi ora di sapere le leggi fisiche che governano le vibrazioni dell'aria negli uni e negli altri. Quanto agli ultimi, son degne di nota le importanti ricerche del Bernouilli, che procurerò di riassumere, solo per quel che concerne il nostro tema.

1) In un tubo chiuso da un lato e aperto dall'altro, la corrente aeriforme che scorre rasente l'orlo aperto, o la percussione sul fondo, genera nell'aria contenuta una serie di onde condensate e rarefatte, che, partendo dall'orifizio, si propagano, colla velocità propria del suono, verso il fondo, e poi, retrocedendo, si riflettono sopra di loro medesime senza turbarsi a vicenda, per la legge della *sovrapposizione dei piccoli movimenti*. In questo gioco si comprende di leggieri che la *velocità* dell'aeriforme debba esser massima all'orifizio, debba

---

(1) Ecco quanto il mentovato Professore mi scriveva circa questo argomento:

... Eine Classification des tympanitischen Tones scheint auch mir entschieden wünschenswerth, und zwar eine solche, die möglichst auf die einfachsten Bedingungen seiner Entstehung sich gründet. Wenn Sie mir vorschlagen denjenigen tympanitischen Schall, der, nach dem Gesetze der offenen und der gedeckten Pfeifen in seiner Höhe wariirt werden kann « offen », und jenen, der in völlig geschlossenen Hohräumen, entstehet, « geschlossenen » zu nennen, so scheint mir in wünschenswerther Weise jene physikalisch begründete Classification gefunden zu sein...

mancare del tutto al fondo, e presentare nei tratti intermedi una graduazione progressiva. La *densità*, invece, presenta condizioni opposte: è massima al fondo del tubo, verso cui sono spinti gli strati condensati; è nulla all'apertura, ove l'aeriforme, trovandosi in contatto dell'aria esterna, si equilibra sempre con essa. Da ciò move che nel fondo si stabilisce un *nodo* di vibrazione, nell'orifizio un *ventre*.

2) Il numero di vibrazioni dell'aria contenuta nei tubi mentovati cresce in ragione inversa della lunghezza, talchè un tubo più lungo darà una nota più bassa di un altro che sia più corto, e all'inverso.

3) Dobbiamo anche aggiungere che la larghezza dell'apertura, quando non stia in certi rapporti col diametro del tubo, modificandosi, modifica l'altezza del suono in ragione diretta: si avrà dunque un tono più alto, nel nostro esperimento, quando le labbra sieno maggiormente divaricate, un tono più basso quando sieno più strette. La ragion fisica di questo fatto può trovarsi in ciò che l'apertura rappresenta il *ventre* di vibrazione, nel quale la velocità dell'onda ha da esser massima e la densità a zero. Restringendo cotesta apertura, la velocità necessariamente diminuisce e la densità cresce, non potendo l'aria interna equilibrarsi prontamente con quella di fuori: vi ha dunque tendenza a trasmutarsi il *ventre* in *nodo* di vibrazione, e la nota diventa perciò più bassa.

Le leggi delle vibrazioni dell'aria in *cavi chiusi* sono meno studiate delle precedenti. Ciascuno potrà però persuadersi che, chiudendo l'apertura di un tubo o di altro qualsivoglia cavo comunicante, la nota prodotta sarà più bassa di quella ottenuta mentre era aperto, e amendue stanno in rapporti

armonici. L' altezza del tono, nel cavo chiuso, dipende esclusivamente dalla *lunghezza* della colonna aeriforme; la *capacità* non vi ha influenza di sorta, ma può solo modificare il carattere della risonanza.

Mi piace intanto di riferire a tal proposito la opinione del Gerhardt, traducendo esattamente quanto ha avuto la cortesia di scrivermi lo scorso anno.

».... Quando uno spazio, riempiuto di aria e
» munito di pareti molto regolari ed eguali, possie-
» de una comunicazione coll'atmosfera, il suo suo-
» no timpanico, chiudendo la comunicazione, avrà
» vibrazioni in minor numero e più piccole, sarà
» più basso e più ottuso; aprendola invece, sarà
» più alto e più chiaro. Ove l'apertura manchi del
» tutto, il suono dipenderà, quanto all' *altezza*,
» dalla grandezza dello spazio riempiuto di aria e
» dalle variazioni di esso; quanto alla *chiarezza*,
» dalla forza della percussione e dalla spessezza
» delle pareti. Così, lo stomaco riempiuto a metà
» di aria e metà di liquido, potrà dare un suono
» alto quando l'ammalato giace di fianco, un suo-
» no più profondo quando è ritto. Ora, questa dif-
» ferenza non è sì grande quanto la variazione di
» altezza onde è capace il suono di una caverna,
» secondo che la bocca e il naso sien chiusi o aperti.
» Forse si potrebbe trovare una differenza fra gl' «*i-*
» *pertoni*» contenuti nel suono di uno spazio con
» apertura e di un altro senza. A dimostrare cote-
» sta differenza, si potrebbero costruire due palloni
» della stessa forma ma di diversa grandezza, sif-
» fattamente che il più piccolo desse, chiudendo
» l'apertura, la stessa altezza del più grande, col-

» l'apertura non chiusa. Per mezzo di questi pallo-
» ni, potremmo studiare qual differenza fisica sia
» fra il timpanismo *aperto* e il *chiuso*, segnatamen-
» te per quel che concerne gl' « ipertoni ». Io credo
» che nel pallone chiuso gl' ipertoni saranno più
» distanti dal tono fondamentale (Gründton), che
» non nel pallone aperto.

« Per l' arte diagnostica sarebbe di gran valore il
» poter segnare una differenza fra il pneumatorace
» a comunicazione aperta, e quello la cui fistola è
» chiusa; ma, nella maggior parte dei casi, la fi-
» stola pleurica è oltremodo ristretta, così che non
» potrà trovarsi molta differenza.

« Intanto io non ho alcun dubbio che voi possiate
» dare un fondamento fisico a questa classificazione,
» e resterà ancora un oggetto de' nostri studi il
» determinare fino a qual punto potremo giovarcene
» per la diagnosi ».

Rendendo grazie all' illustre clinico di Würzburg della cortesia colla quale ha accolto la discussione sopra questo tema importante, debbo però confessare di non essere pienamente di accordo con lui sulla cagione fisica del timpanismo *chiuso* e *aperto*. La differenza più notevole ch' è nei due suoni consiste nell' altezza, e questa, com' è noto, move dalla distanza fra' nodi e i ventri di vibrazione, cioè dalla lunghezza dell' onda. Ora riguardiamo a ciò che interviene nelle varie maniere di tubi. In quelli che hanno un estremo chiuso e uno aperto, l'aria, vibrando, stabilisce un nodo al fondo, un ventre all' apertura. Ne' tubi che hanno amendue gli estremi aperti, si forma un nodo al centro e due ventri agli estremi, e la nota sale all' ottava alta. In quelli infine che abbiano chiuse le due estremità, deb-

bono formarsi due nodi agli estremi e un ventre nel mezzo.

Secondo questa mia maniera di vedere, la differenza nel suono di un cavo chiuso e di uno aperto, anzichè muovere da' rapporti fra gl' ipertoni e il tono fondamentale, starebbe in ciò che, dov' era un ventre (cavo aperto) si forma un nodo di vibrazione (cavo chiuso).

Dalle cose discorse parmi possano trarsi le seguenti conchiusioni :

1) Il timpanismo presenta due caratteri fisici, *chiuso* e *aperto*.

2) Il primo si genera in cavità senza apertura, ed è solo modificabile per modificazione nell'altezza della colonna aeriforme ; il secondo nasce in cavità comunicanti con l' aria esterna, e si modifica non solo per cangiamenti nell' altezza della colonna, ma per modificazioni nell' apertura.

3) Ne' cavi aperti, quando l'aria vibra, si forma un nodo al fondo e un ventre all' estremo comunicante, e il tono è relativamente *alto ;* ne' cavi chiusi vi hanno due nodi corrispondenti agli estremi, e un ventre nel mezzo, e il tono è relativamente *basso.*

Spero che ulteriori studi possano mostrare esatte queste conchiusioni, alle quali i miei sperimenti mi hanno condotto, e fare avanzare alla semiotica sempre più un passo nel terreno della fisica.

II.

Timpanismo normale. — Il timpanismo *chiuso* trovasi normalmente in tutte le regioni dell' *addome*, variamente alto e chiaro, ed è dovuto al vi-

brare delle colonne di aria contenute nello stomaco e nelle intestina. Mostra la sua maggiore intensità sulla regione epigastrica e ileo-cecale, perchè quivi appunto corrispondono di sotto le cavità più ampie.

Il timpanismo dello stomaco ha un tono corrispondente alla lunghezza della colonna aeriforme, la quale è rappresentata dal maggior diametro dello stomaco, cioè dal laterale. Da ciò avviene che l'altezza del timpanismo gastrico possa cangiare per cangiamento di posizione. Infatti, supponiamo che un individuo, il quale abbia lo stomaco riempito a metà di gas e metà di aria, stia nella posizione ritta; allora il liquido si raccoglie nella parte inferiore, e il diametro laterale rimane qual era: l'altezza non è dunque modificata. Se invece lo stesso individuo si metta a giacere sovra un lato, poniamo a sinistra, il liquido si raccoglie nel gran cul di sacco; il diametro laterale sarà accorciato, e la risonanza si farà più alta.

Il timpanismo dello stomaco è sempre *chiuso*, nè diviene *aperto* per l'introduzione di una sonda esofagea — ecco ciò che mi fa osservare il mio illustre amico Prof. Conca to in contrario alla mia opinione. Io però non credo che questo fatto valga ad infermare quanto ho discorso innanzi circa le due maniere di timpanismo; imperocchè, per le stesse leggi delle vibrazioni degli aeriformi, si può addure che, quando un cavo non comunichi con l'aria esterna immediatamente, ma mercè un tubo ristretto e lungo, l'apertura è come se mancasse del tutto, non potendo l'onda rarefatta che viene dal fondo, equilibrarsi in quella con l'aria di fuori.

Può talora, per condizioni morbose, cessare il timpanismo normale delle intestina e cedere il po-

sto al suono non-timpanico: ciò incontra ne' gravi casi di meteorismo, quando la densità dell' aria interna superi quella di fuori.

Sul torace, allo stato sano, si ha in tutte le regioni risonanza non-timpanica. Ne' bambini e negli individui oltremodo scarni, talvolta però, percuotendo nella regione interscapolare verso l' ilo dei pulmoni, si ottiene suono timpanico *aperto*, e per tanto a nota variabile: esso è dovuto al propagarsi le oscillazioni plessimetriche alle colonne di aria contenute nella vicina biforcazione dell' asperarteria e nei bronchi maggiori.

Un più bello esempio di timpanismo *aperto* si ha percuotendo sulla trachea e il laringe, ma di questo dirò a parte.

Timpanismo patologico. — Per condizioni morbose può la risonanza non-timpanitica del torace divenire a volte timpanica aperta, a volte timpanica chiusa.

Il timpanismo *chiuso* è generato dalle seguenti condizioni:

1) *Diminuzione dell' indice di elasticità* del tessuto elastico. Essa può aver luogo o per lesione nutritiva del tessuto, come vedremo più tardi, o per imbibizione sierosa. È noto che il suono pulmonare diventa timpanico quando gli aveoli sono riempiuti in parte di liquido, in parte di aria; e ciò può prodursi anche artificialmente sul cadavere, iniettando una certa copia di acqua nella trachea. Il suono timpanico cessa quando gli alveoli si riempiono per intero o di acqua o di gas.

2) *Colasso degli alveoli*, sia che mova da compressione esterna, o da altra cagione. Allora le parti rilassate del pulmone si trovano nelle stesse

condizioni di un pulmone portato fuori del cadavere, onde la genesi del timpanismo.

3) *Formazione di cavità* patologiche riempiute di aria o di gas, e non comunicanti co' bronchi.

Premesse queste condizioni fisiche, vedremo ora in quali morbi si mostri il timpanismo *chiuso*. — Esso ha luogo:

1.° Nella *pneumonite*, al periodo iniziale e in quello di risoluzione: in amendue i casi è prodotto dall' infiltramento operato, nel primo tempo, dalla flussione maggiore e dall'essudazione incipiente; nel terzo, dall' essudato ridisciolto. Ordinariamente il timpanismo in questi casi trovasi alle basi, a parte posteriore. Anche nelle febbri infettive, a tempo innoltrato, massime se vi ha forma adinamica, percuotendo sulle basi, si ode risonanza tendente al timpanitico, dipendente allora dalla ipostasi.

2.° Nell' *edema* pulmonare; e ciò s' intende per le ragioni discorse innanzi.

3.° Nelle varie maniere di processi *neoplastici incipienti;* sì perchè il neoplasma, svolgendosi, restringe gli alveoli, sì perchè il tessuto elastico, in vicinanza di questi focolai morbosi, si altera alquanto nella sua nutrizione.

4.° Nell' *atelettasia* pulmonare incompiuta, cioè quando gli alveoli non sieno compressi del tutto, ma conservino ancora un certo contenuto di aria. Da ciò move il timpanismo chiuso che s' incontra qual postumo di vasti versamenti sierosi pleurici, e quello che si svolge nel corso delle pneumonitidi catarrali e delle bronchiti capillari.

5.° Nell' *enfisema* pulmonare è stato notato più volte, ma non si dà ragione del fatto. Lo stesso Gerhardt scrive a questo modo: .... « Altri casi

» particolari, assai oscuri (di timpanismo), si ri-
» scontrano qua e là negli annali; così troviamo
» mentovato talvolta il timpanismo nell' enfisema
» pulmonare. » — In altro lavoro (1) mi sono adoperato a dimostrare che le varie teorie proposte finora, non esclusa quella del Mendelson, non valgono ad illustrare la genesi dell' ectasia alveolare che costituisce l' enfisema sostantivo. Oltre ai disturbi meccanici della respirazione, si richiede ancora un altro fattore, e questo è, a parer mio, l' *abbassarsi l' indice di elasticità del tessuto elastico*: allora l' equilibrio delle due forze antagoniste è rotto, e appena la pressione intralveolare superi la misura normale, l' alveolo, rimasto per così dire senza difesa, si dilata, e l' ectasia di esso, l' *enfisema*, è bello e formato. Ora, richiamando a mente le condizioni fisiche mentovate innanzi, si comprenderà in qual modo l' alterazione dell' indice di elasticità giunga a determinare il suono timpanico chiuso.

6.° Nelle *cavità* morbose formate entro il parenchima polmonare, sia qualunque il processo onde movono (tubercolosi, processi cascosi, ascessi, cangrena, dilatazioni bronchiali). Perchè allora si ottenga il timpanismo chiuso, fanno bisogno le seguenti condizioni:

1) Che la caverna abbia una certa capacità;
2) Che sia a tal distanza dalla parete toracica da potervi giungere la scossa operata percuotendo;
3) Che sia riempiuta, almeno parzialmente, di aria;
4) Che non abbia alcuna comunicazione coi bronchi.

---

(1) Vedi la mia Nota alla Patologia interna del Jaccoud, Cap. *Enfisema pulmonare.*

In queste condizioni il timpanismo ha un'altezza proporzionale alla colonna di aria contenuta nella cavità; la quale altezza, com'è ben noto, non si modifica per aprire o chiuder la bocca, ma può cangiare per altre circostanze.

Si ricordi a tal proposito che l'altezza, nel timpanismo, sta sempre in rapporto col *maggior diametro* di una cavità, non col contenuto totale di aria. Ciò premesso, poniamo che una caverna ovoide abbia il suo maggior diametro parallelo al diametro longitudinale del corpo: se in essa si accoglie una certa copia di liquido, è naturale che questa, stando ritto l'infermo, occupi la parte più bassa, e però accorci il diametro longitudinale; il timpanismo si farà allora più alto. Se invece l'infermo giaccia supino o di fianco, il liquido si raccoglie sovra un lato dell'ovoide, non sovra un estremo; il diametro maggiore resta perciò immutato, e la risonanza si fa più bassa. I cangiamenti di posizione potranno modificare l'altezza del suono in senso opposto al precedente, quando una caverna allungata sia diretta non nel senso verticale, ma nell'antero-posteriore o nel laterale.

Quanto alla distanza dalla parete toracica, può avvenire che una caverna ne sia discosta notevolmente, e che pur dia alla percussione risonanza timpanica. Ciò incontra soltanto se fra la caverna e le parete sia interposto un tratto di pulmone indurito; e se avverrà che l'indurimento finisca e gli alveoli ritornino permeabili, il parenchima ridivenuto normale non è più atto a trasmettere la scossa plessimetrica, e, tuttochè la caverna persista, il timpanismo cede il posto alla risonanza non timpanica.

Infine altre modificazioni può presentare il timpanismo chiuso di una caverna, dipendenti dalle oscillazioni del liquido. Si comprenderà di leggieri che, quando la copia di questo aumenta, il contenuto aeriforme diminuisce, e però il suono si fa più alto e più ottuso; più profondo invece e più chiaro, quando, col diminuire del liquido, cresce il contenuto gassoso.

7.° Nel *pneumatorace.* In questo avviene eziandio la formazione di una cavità patologica nel sacco pleurico: l' aria o i gas contenuti in essa si trovano nelle condizioni più favorevoli per dar vibrazioni eguali, imperocchè la densità loro, pel contatto col tessuto pulmonare, deve equilibrarsi a quella dell' aria esterna; il timpanismo chiuso che sorge in questo caso, muove sempre dall' aria contenuta nella pleura, non da quella del pulmone. Assai volte il pneumatorace è dovuto a fistola pulmonare: se questa rimanesse pervia, le condizioni fisiche sarebbero favorevoli alle genesi del timpanismo aperto, modificabile quindi nell'altezza. Il Gerhardt mi scriveva a questo proposito quanto ho già riferito innanzi, da cui si rileva che non è facile il determinare se la fistola è chiusa o aperta, dalle modificazioni del timpanismo.

8.° Nella *pleuritide essudativa,* il timpanismo chiuso può mostrarsi in tutti i tempi. Al periodo iniziale suole talvolta essere la sola nota plessimetrica importante, quando ancora manca l' ottusità, e si mostra allora alla base, posteriormente; col progresso del male, si dilegua nella prima sua sede per mostrarsi più in alto, e non pure a parte posteriore, ma anche lateralmente e dinanzi. Circa quel tempo, sogliono notarsi due zone di risonanza che

passano bruscamente l'una nell'altra; in sotto ottusa, in su timpanica. Quando, per crescente essudato, la ottusità procede sempre più in alto, il timpanismo si restringe ad un piccolo spazio superiormente. In tutti questi casi, il suono timpanico è dovuto al collasso degli alveoli, operato dalla compressione del liquido esterno; onde avviene che il pulmone risalga sempre più in alto e si raccolga in piccolissimo volume verso l'ilo. Quando la compressione è compiuta, l'aria viene tutta scacciata dagli alveoli, cessa il timpanismo, e il suono ottuso invade l'intero campo. Se, in queste condizioni, l'essudato si riassorbe, può il pulmone atelettasico non essere più capace di riprendere il suo volume primiero, e allora, mentre gli organi vicini e la depressione toracica compensano il vuoto, una persistente ottusità rimane nel sito indicato. — Non sempre però le cose procedono a questo modo: talvolta il timpanismo non si mostra sul livello del liquido, ove il suono si fa soltanto più *profondo* dello stato sano. Ciò forse incontra quando la elasticità pulmonare, per precedenti processi, sia diminuita, e la retrazione non è possibile che in limiti molto ristretti: così potrebbe avvenire nei catarri cronici e nell'enfisema vescicolare (Guttmann).

9.° Vuol'essere da ultimo mentovato il timpanismo chiuso che si mostra nella regione precordiale, quando, per decomposizione di un essudato, si stabilisce l'*idropneumapericardio.*

Le condizioni atte a generare sul torace il timpanismo aperto sono le seguenti:

1) Presenza di uno spazio a pareti capaci di riflettere regolarmente le onde sonore;

2) Comunicazione di esso coi bronchi;

3) Vicinanza alla parete toracica, sì che la scossa plessimetrica vi si propaghi; e, ove questa condizione manchi e ne sia discosto, si richiede che fra il cavo e la parete mentovata sia interposto un pezzo di parenchima pulmonare duro, atto a trasmettere le vibrazioni.

Premesso ciò, i morbi ne' quali può mostrarsi il timpanismo *aperto* sono i seguenti:

1.° La *pneumonitide* al periodo di epatizzazione, quando però sian sede del processo morboso i lobi superiori. Questo fatto fu notato da molti, fra i quali dal Bäumler; e il Guttmann si esprime a questo modo su tal proposito: — «Il suono (parlando della pneumonite) è ora timpanico ottuso, » ora timpanico chiaro; può anche mostrare un » mutamento di altezza per l'apertura e chiusura » della bocca, *fatto fin qui non ancora spiegato* » *in modo soddisfacente.* » — A me pare pertanto che sia molto facile ad intendere la genesi di tal timpanismo modificabile, richiamando i principi da me stabiliti poco fa. Quando un tratto di parenchima pulmonare disteso fra la parete toracica e un bronco maggiore s' indurisca, percuotendo, dovranno avvenire due cose: il pulmone, non più aerato, non darà la risonanza propria non timpanica; oltracciò, essendo molto più resistente del sano, propagherà le vibrazioni plessimetriche fino al bronco con cui sta in contatto; l'aria contenuta in questo vibrerà come in un tubo, ed ecco il timpanismo aperto. Da ciò muove che, nel corso di una pneumonitide degli apici, il suono timpanico possa mostrare delle variazioni: da prima è *chiuso*, perchè corrisponde all' ingorgo e al comincia-

mento dell'essudazione, ed è allora in gioco l'aria contenuta negli alveoli rilassati; ad essudazione compiuta, si fa *aperto*, e spetta all'aria bronchiale vibrante; da ultimo ritorna chiuso, quando, col ridisciogliersi dell' essudato, l'aria ritorna da capo negli alveoli.

2.° Quanto è detto per la pneumonitide vale per gl' *indurimenti* di altra natura che abbiano sede alle parti alte de' pulmoni. Il Williams fu primo a notare un suono, che chiamò « tracheale », non pure nell' infiltrazione pneumonitica completa del lobo superiore sinistro (1), ma anche talora nei forti inspessimenti dello stesso lobo, prodotti da altre cagioni; nei raggrinzamenti consecutivi ad essudato pleurico riassorbito; infine ne' rari casi di un essudato pleurico incapsulato nelle parti superiori del torace. — Questa maniera di timpanismo fu da me incontrata assai volte nella tubercolosi e nelle bronco-alveoliti degli apici.

3.° Le *caverne* presentano non poche fiate le condizioni propizie alla genesi del timpanismo *aperto*, o che sieno superficiali o profonde, divise però in quest' ultimo caso dalla parete toracica mercè un tratto di parenchima indurito: è essenziale che comunichino coi bronchi mediante un' apertura libera, onde l'aria passi facilmente. Tutte le altre condizioni fisiche rimangono come nel caso precedente, salvo che invece di vibrare l' aria di un bronco, vibra quella di una cavità morbosa.

---

(1) Perchè il fenomeno sia più facile a sinistra, s'intende per ragione anatomica, essendo il bronco sinistro più lungo del dritto, onde avviene che si cacci di più verso la periferia.

Sia l' una o l'altra delle due maniere di cavità che generi il timpanismo aperto, questo suono può mostrare delle variazioni importanti pel concorso di varie circostanze da me notate più volte, le quali qui riassumo:

1) Quando il cavo sonoro (bronco, caverna) sia diviso dalla parete toracica mercè un largo tratto di parenchima indurito, il timpanismo si ode solo alla percussione *forte;* alla *debole* invece si ha suono ottuso.

2) Secondo il sito che occupa l' apertura di una caverna, e secondo la quantità del liquido, il timpanismo può passare dal chiuso all' aperto e viceversa. Se l' apertura mentovata si trovi nella parte più alta, il liquido non giungerà mai a chiuderla; il timpanismo potrà dunque essere più o meno alto in rapporto alla copia del liquido, ma rimarrà sempre aperto. Se invece l' apertura si trovi alla parte inferiore di una caverna, avverrà talvolta che il liquido, accumulandosi, tolga la comunicazione coi bronchi, e però il timpanismo diventa chiuso; ove pertanto, dietro conati di tosse, quel materiale venga fuori, la via tornerà pervia, e il timpanismo si farà aperto da capo.

3) Il timpanismo aperto generato ne' bronchi o in cavità patologiche perde il suo carattere fisico e diventa chiuso, sempre che, per qualsivoglia cagione, sia tolta la comunicazione dell'aria vibrante nel cavo con l' aria esterna. È perciò che, nella pneumonitide degli apici o in altri processi somiglianti, vediamo talora trasmutarsi il timpanismo aperto in chiuso per accumolo di secreto nelle vie bronchiali, e riprendere il suo carattere primitivo dietro un'espettorazione abbondante.

A compiere questo argomento, rimane ancora a discorrere del

Timpanismo laringeo. — Fu primamente conosciuto dal Williams, e n'ebbe il nome di *risonanza tubolare:* è desso il più bello esempio di timpanismo *aperto* che s'abbia sul corpo umano. Ad ottenerlo, la percussione può farsi sulla *trachea,* fino all'incavatura superiore dello sterno, ma non più sotto; sulla cartilagine *anulare*, sulle facce laterali della *tiroide* e sul *vomere.* La condizione fisica di queste parti è quella di un tubo il cui fondo è rappresentato dai bronchi terminali, e l'apertura dalla glottide, dalla bocca e dal naso. La risonanza che se ne ottiene è il risultato de' seguenti fattori:

1.° lunghezza del tubo;

2.° ampiezza dell'apertura;

3.° convibrazione dell'aria ne' cavi faringeo, nasale e orale.

Quanto a quest'ultima, fa mestieri ricordare che *il suono di un tubo, passando in un cavo convibrante, si mesce alla risonanza propria di questo, e n'esce un suono composto.* — Che la convibrazione de' cavi mentovati abbia non poca parte nella risonanza laringea è dimostrato dal vedere che questa si fa più ottusa e più alta, percuotendo un laringe tolto dal cadavere.

A studiare le modificazioni che seguono per cangiamento di apertura, si percuota, facendo intonare sotto voce note basse e alte, pronunziare vocali, espirare ed inspirare con forza. In questi sperimenti avviene che il timpanismo diventi più alto quando s'intuonano note basse, e all'inverso: il che s'intenderà di leggieri, ricordando che nelle note alte, la glottide è ristretta, dilatata nelle profonde. Per la

stessa ragione, l'inspirazione eleva il timpanismo, per ciò che i crico-aritnoidei posteriori dilatano allora la rima della glottide; l'espirazione l'abbassa. Infine la pronunzia delle vocali vi spiega una notevole influenza: quella che più innalza il tono è la *a*; l'*i* quella che più l'abbassa; ciò che avviene perchè, nel pronunziarla, il dorso della lingua si avvicina di troppo al palato, e toglie quasi interamente la comunicazione fra il cavo delle fauci e della bocca.

Oltre alle modificazioni della rima della glottide, l'altezza può anche essere modificata altrimenti: il suono si fa oltremodo alto, quando la bocca e il naso sieno aperti; diviene più basso chiudendo la bocca, e più basso ancora, chiudendo bocca e naso ad un tempo.

La *percussione patologica* del laringe può darne criteri:

1.° quanto alla lunghezza del tubo;

2.° quanto all'apertura della glottide;

3.° quanto alla permeabilità o occlusione del canale in un punto.

Se una cagione qualunque comprima il tratto inferiore dell'asperarteria e anche i bronchi primari, la colonna di aria diviene più corta, avendo già detto che le radici de' bronchi si hanno a riguardare come l'estremo chiuso del tubo laringeo.

Dall'altezza del timpanismo possiamo giudicare del grado di apertura della rima glottidea in condizioni morbose. Così nell'edema della glottide la risonanza sarà notevolmente più bassa e più ottusa della normale: lo stesso incontra per la paralisi dei muscoli crico-aritnoidei posteriori, dilatatori dello spazio del Longet, per le membrane cruposе, pei

polipi e per qualsivoglia altra cagione che stringa il lume laringeo. — È da notare che tutte queste risonanze basse, dovute a stringimento della glottide si propagano con difficoltà a traverso il cavo orale o nasale. — Ove l'epiglottide manchi, potrà riconoscersi dal vedere che il timpanismo conserva la stessa altezza pronunziando successivamente le vocali *a* ed *e*. Nello stato sano ciò non interviene, perchè la epiglottide vien sollevata nel passaggio dall'*a* all'*e*; per tanto la comunicazione fra la cavità delle fauci e del laringe si amplia, e il suono si fa più alto (G e r h a r d t).

Possiamo talvolta anche apprendere per la percussione laringea la sede di un' occlusione. Poniamo, ad es. che questa abbia luogo sotto la cricoide: e bene, percuotendo allora sulla tiroide, si avrà una risonanza altissima e chiara, trasmissibile a bocca aperta; percuotendo invece in sotto, sulla trachea, il suono sarà molto più basso, ottuso e non trasmissibile.

Queste determinazioni però non sono sempre facili ad ottenere; e bisogna anche ricordare che la percussione laringea, tuttocchè abbia il maggiore interesse scientifico, non ancora ha raggiunto il valore pratico della percussione toracica e addominale.

Son queste le applicazioni che possono farsi alla clinica, de' nuovi principi da me stabiliti quanto alla genesi del timpanismo. Spero che l' esame degli uomini competenti li riconosca esatti, e che possano emergerne nuove conseguenze pratiche.

